



# रेडियो गाइड

रेडियो के विषय में पूर्ण ज्ञान  
प्राप्त करने की सर्वोत्तम  
पुस्तक

लेखक—

ए. बी. माथुर ए. एम. एच. आर. टी. आई  
( सौस एनप्रिन्स, अमरीका )



माथुर इंजिनियरिंग बकसे  
नई सड़क देहली

प्रथम संस्करण ]

१९४६

[ मूल्य ४।। )

प्रकाशक—

सरकार वादर्स  
४, दरियागज, देहली ।

---

होतक द्वाय इस पुस्तक के सर्वधिकार सुरक्षित हैं

---

मुद्रण—

गुरुकुलसिंघर प्रिंटिंग प्रेस,  
१६ सड़क, देहली ।

# भूमिका

प्रत्येक मनुष्य को इसका ज्ञान है कि आज कल विज्ञान किस प्रकार उन्नति प्राप्त कर रहा है। रेडियो का आविष्कार भी एक वैज्ञानिक कार्य है जिससे लाखों मील की दूरी का प्रोग्राम बिना किसी तार की सहायता से सुना जा सकता है। एक जगह से दूसरी जगह समाचार भेजे व सुने जा सकते हैं। पिछली बड़ी लड़ाई में रेडियो के चमत्कारों के विषय में जब हम पढ़ते या सुनते हैं तो हमें अत्यन्त आश्चर्य होता है और यही कारण है कि हम इसको एक कठिन विज्ञान मान कर अपने आप को इसकी गहराई तक पहुँचने के अयोग्य समझने लगते हैं।

हमें यह देख कर खेद होता है कि जब भारत के कोने कोने में रेडियो का जाल फैलाया जा रहा हो और जगह जगह रेडियो टेक्नीशियन की मांग हो, हम इस विज्ञान से अनजान बने रहें।

क्या इस विज्ञान को समझने के लिये साईं स, गणित और उचित विद्या का ज्ञानना अत्यन्त आवश्यक है ? यह यह शका है जो प्रत्येक क हृदय में उत्पन्न होती है। परन्तु हमने अपने अनुभव से यह सिद्ध कर दिया है कि एक मामूली लिखा पढ़ा मनुष्य भी इस विज्ञान में उन्नति प्राप्त कर सकता है।

आज तक इस विज्ञान के विषय में जितनी पुस्तकें हैं वह सब अंग्रेजी में हैं जो इतनी ऊँची भोखी की व कठिन भाषा की हैं कि उनको समझना एक साधारण मनुष्य के लिये असम्भव है। इस बात

को प्यान में रखने हुए हम हिन्दी में, जो कि स्वतंत्र भारत की राष्ट्रभाषा है, इस विज्ञान को सरल और रोचक बना कर सगह्र भगह्र चित्र देखित और नकशे दे कर पूर्ण सामग्री के साथ इस आदर्श पुस्तक में उपस्थित कर रहे हैं। हमें आशा है कि केवल इसी पुस्तक की सहायता से आप एक योग्य रेडियो टेक्निशियन बन पायेंगे।

इसमें रेडियो ट्रांसमीटर से प्रोग्राम रखे हुए और उसका रेडियो रीसीवर में प्रवेश करने पर अधिक राशनी बाली गई है।

रेडियो रीसीवर के प्रत्येक पुर्जे का चित्र दे कर भलि भांति परिचय कराया गया है। सर्यासिग सेट्टिंगन में रेडियो के जोकार य तन्त्रका प्रयोग पोरा ब्लोका द्वारा बताया गया है। रेडियो की प्रत्येक गताकी और उसकी दूर करी के टपाय पूरा रूप से मणन किये गये हैं।

हमें पूर्ण आशा है कि इस विज्ञान में सरलता प्राप्त करने के लिये यह अनमोल पुस्तक आपरा लिए अति सामाज्यक सिद्ध होगी।



## विषय सूची

प्रथम अध्याय—रेखियो का आविष्कार

साऊड वेव—साऊड वेव के गुण और मेद, साईकिलज फ्रीकुएन्सी, ऐमप्ली चूड, वेव लेय डेमण्ड वेव, अनडेमण्ड वेव और ओखियो फ्रीकुएन्सी ।

१—७

दूसरा अध्याय—विजली का नियम

वैटर, ऐलीमेड, कमपाऊड और एटम, प्रोडोन्स और ऐल्कट्रॉस, बोडी को चार्ज करना, सैल बैटरी और इसको मिल मिल प्रकार से जोडना ओहोम का नियम ।

८—२३

तीसरा अध्याय—रजिस्टेस

रजिस्टेन्स को शत करने का नियम, कोषसैकशन एरिया, स्पेसिटिक रजिस्टेन्स कोएफिशियंट टेम्प्रेचर रजिस्टेन्सों का प्रयोग, कलर कोड ।

१०—३४

चौथा अध्याय—मेगनेट

लैड स्टेशन, टेम्प्रेरी मेगनेट और परमानेंट मेगनेट मेगनेटिक लाइ स ओष फोल्ड, मेगनेटिक फील्ड मेगनेट बनाने की रीति, पोल मालूल करने का नियम, मेगनेट के रूप, एजिंग ओष मेगनेट, मेगनेटिक मशीन, मेग नेटिक सेचूटेशन मेगनेटिक इनडक्शन ओलटरनेटर, ओलटरनेटिंग करेड, ऐल्कट्रोमेगनेटिक इनडक्शन, ट्रांसफोरमर और उसमें मेद सेल्फ - इनडक्शन और उसको दूर करने के उपाय

२१ ४६

पांचवा अध्याय—कनडे-ससे

कनडे-सर के गुण, पीक योल्डेन, कनडे-सर की बनावट व भेद, कपेसिटी और कपेसिटी ज्ञात करने का नियम, सेल्फ हीलिंग ट्राईपेरिफर्टिक ।

५०-६३

छठा अध्याय—फिल्टरिंग

फिल्टर के भेद, कनडे-सर ऐलैक्ट्रोमोटिव फोर्स, सीरीज, ट्यूब सर्किट, पैरेलल ट्यूब सर्किट, लो पास और हाई पास फिल्टरिंग व ठाये भेद ।

६४-७१

सातवा अध्याय—मार्फोफून

मार्फोफून व टणकी बनावट, रेडियेशन, रेडियो वेव की रफ्तार, इट फून और टणकी बनावट फिल्टरिंग डीरेक्टर, हाफवेव और फुलवेव रेनडीयर ।

७२-८१

आठवा अध्याय—रेलैटिविटीक समिश्रण

अदिशुन कपेसिटर समिश्रण कीक ऐलैक्ट्रोन्स, कमीटर या कपेसिटर हाफवेव और फुलवेव रेनडीयर, रेनडीयर डीरेक्टर क क्व में डायोड वेव, ट्रापरेटरली हाइड्रोजन और इनवापरेटरली हाइड्रोजन वेव, जोड करेड, मिड करेड प्लेट पोन्टेड, मिड पोन्टेड, और विस्मेट योल्डेन बायस डीरेक्टर समिश्रण बायसिंग मिड सीक डीरेक्टर गुन मिड सीक डीरेक्टर, मिड मिड डीरेक्टरों की गुण, एक वेव का रीलीयर वेवला वेव का बनावट प्रोपगेशन करने का नियम ।

८२-१०५

नवा अध्याय—लाउहस्पीकर

मेगनेटिक स्पीकर, ऐलक्ट्रोडायनमिक स्पीकर, इनकी बनावट व प्रयोग  
स्टेस कपलिंग, फनक्टेन्सर कपलिंग, ट्रॉसफोरमर कपलिंग ।

१०६—११६

दसवा अध्याय—वेब बैट

इनडक्टिव रीऐक्टेन्स, कपेसिटी रीऐक्टेन्स, रजोनेंस फ्रीक्वएन्सी, रेडियो  
वेब के फ्रीक्वएन्सी के अनुसार भेद, बैंड सेलेक्टर ।

११७—१३१

ग्याहरवा अध्याय—ऐमप्लीफायर

रेडियो ट्यूब फ्रीक्वएन्सी ऐमप्लीफायर, ओडियोफ्रीक्वएन्सी ऐमप्लीफायर  
रीजनेरेटिव प्रिंसिपल, न्यूट्रोडायन प्रिंसिपल, इनटरनल कपेसिटी  
न्यूट्रोडायनिंग कनक्टेन्सर, टट्रोड और पेनटोड वेल्थ और इनकी बनावट  
वेल्थ के कनेक्शन शात करने का नियम हीट्रोडायन नियम, सुपर हीट्रो-  
डायन रीसीवर इनटरमीनियेट फ्रीक्वएन्सी, कनवरटर ट्यूब, रमूदिंग  
ब्लोक एच ठी करेड ए सी रीसीवर के लाभ, पुश पुल ऐमप्लीफिकेशन ।

१३२—१५४

बारहवां अध्याय—वोल्ट्यूम कंट्रोल

वोल्ट्यूम कंट्रोल व उसको रीसीवर में लगाने की रीति, प्राउड वेब  
स्काई वेब, रिफ्लेक्टेटेड वेब, ओटोमेटिक वोल्ट्यूम कंट्रोल ।

१५५—१६६



तेरहवा अध्याय—परियल

इनयलोवर, लीड इन-यावर, मित्र मित्र प्रकार के परियल, लाईटनिंग  
गुस्स । १७०—१८२

चौदहवा अध्याय—सरकिट ज्ञापामाम

मित्र २ प्रकार के रीलीयों के सरकिट ज्ञापामाम व उनसे पारों के  
टेक्निक्ल नाम, उनका काम व किस प्रकार से उन्हें जोड़ा जाता है ।

१८०—२०५

सर्विसिंग सैफेशन —

अध्याय १—रेडियो टूल्स

मित्र २ प्रकार के रेडियो टूल्स, उन को प्रयोग में लाने की रीति ।

२११—२४७

अध्याय २—रेडियो टेसटिंग

कन्टिन्यूटी टेस्ट, ट्यूब रेसटिंग, मॉल्टेब टेसटिंग, क्रेट टेसटिंग कन्टेनर  
टेसटिंग, मित्र २ प्रकार के रीलीयों को जमाइनमन्ट करने की रीति ।

२४८—२६०

अध्याय ३—रेडियो सर्विसिंग

रीलीवर की मित्र २ लयबिधा व उन को दूर करने के उपाय ।

२६१—२६४

अध्याय ४—परियल

मित्र २ प्रकार के परियलों को लागू करने की व कार्य बनाने की रीति ।

२६५—२७१

## पहला अध्याय

# रेडियो का आविष्कार

मनुष्य के बोलने पर हम उसकी आवाज को सुन लेते हैं। वैज्ञानिकों ने इस पर विचार किया। यद्यपि यह बात साधारण थी परन्तु वह यह मालूम करना चाहते थे कि आखिर क्या कारण है कि दूर के मनुष्य की आवाज इतनी पक जाती है या बहुत दूर की आवाज सुनाई ही नहीं देती। दो और चार मनुष्यों की आवाजों तो पहचानी जा सकती है परन्तु बहुत घारी आवाजें मिलकर शोर गुंज हो जाता है। उन्होंने सबकी जांच की और अनुमान लगाया कि जो कुछ हम बोलते हैं वह एक विशेष लहर के रूप में वायु में से गुजरता है जिसको हम



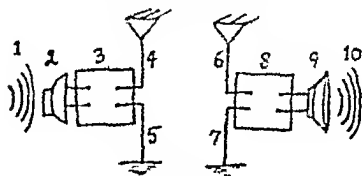
छाक ढूँढ कर लेते हैं। इसकी रफ्तार ११२० फुट प्रति सेकण्ड होती है। जब यह लहर हमारे कान के पर्दे पर टकराती है तो बिल्कुल वही आवाज हमें सुनाई देने लगती है। इसकी रफ्तार कम होने के कारण और बोलने वाले के बहुत तेज़ी से न बोल सड़ने के कारण यह नीति थोड़ी दूर तक ही रहती है।

अब वैज्ञानिकों ने इस बात पर विचार किया कि वह ऐसा साधन हूँ जो जिससे काफी दूर की आवाज भी सुनी जा सके। आखिर रेडियो का आविष्कार हुआ। वह एक अतृप्तनी चीज़ थी। और आविष्कारों की

उस एकत्र आसिम्बार एक व्यक्ति ने नहीं किया, बल्कि प्रत्येक के मोरे गाढ़े आदिशारी में मिलकर यह एक निचली चीज तैयार हुई।

जब देशाधिकारी को इस बात का राज भी न था कि यह विमान इस प्रकार उड़ति करेगा बिगड़ा आल सवार के कने कने पर केन बायगा, लाखों बहक करेको मनुष्य काम यह लग आयगा।

इसमें रेडियो स्टेशन से बाली वाले की आवाज का बिजली की जट्टर में बदल दिया जाता है जिसे तेज रगठार वाले कर ट ( हाई फ्रिक्वेंसी कर ट ) के साथ मिलाकर एरियल (Aerial) में से गुज़ाया जाता है जहाँ से यह रेडियो वेव के रूप में १८६००० मील प्रति सेकण्ड का रगठार से चारों ओर घूमती है जब यह वेव किसी एरियल से टकराती है तब यह उसमें रमी हो कर उलट चरती है जो हमारे रेडियो में प्रवेश करता है जहाँ तब रगठार वाली लहरों का बिजली की लहरों से बदल जाके माइक (Microphone) पर दिया जाता है। अब ठीके बिजली की लहरें रह जाती हैं जिनको छोटा चलिमान दगधर आवाज की लहरों में बदल दिया जाता। येला बिच नं० १ में जत है।



चित्र नं० १

न० १ १० आवाज लहरों की ओर संकेत करते हैं

न० २ माइक्रोफोन (Microphone) की ओर संकेत करते हैं जो कि आवाज को बिजली की लहरों में बदलता है।

न० ३ ट्रांसमीटर (Transmitter) की ओर संकेत करता है वहाँ हाई फ्रीक्वेंसी करंट के साथ बिजली की लहर मिलाई जाती है।

न० ४ एरियल वाहा से रेडियो की लहर (मिनी हुई हाई फ्रीक्वेंसी करेन्ट) हवा में प्रवेश करती है।

न० ६ रीसीविंग एरियल (Receiving Aerial) जिसकी सहायता से रेडियो के अन्दर वह करंट प्रवेश करता है।

न० ५, ७ अर्थ (Earth) की ओर संकेत करता है

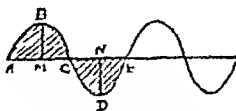
न० ८ रेडियो रिलीयर वहाँ पर हाई फ्रीक्वेंसी करेन्ट अलग कर दिया जाता है और बिजली की लहर को शक्तिशाली बनाया जाता है।

न० ९ लाऊड स्पीकर (Loud Speaker) जो कि उन लहरों को आवाज में बदलता है।

इनको समझने के लिए हमें इस बात की आवश्यकता है कि पहले हम साठ डेग्रे को समझें। हमें मालूम है कि जो कुछ हम बोलते-बैठते एक विशेष लहर के रूप में वायु में से होकर गुजरता है। इसमें मीडियम (Medium) का होना आवश्यक है। वायु यहाँ मीडियम है। यदि हम किसी स्थान की वायु निकाल दें तो हमें वहाँ आवाज सुनाई नहीं देगी।

अनुभव—एक बिजली की घंटी लीजिए और उस पर एक शीशे का बर्तन टक दीजिए। बर्तन हटाने पर घंटी बजने की आवाज सुनाई

देगी। जिस किसी पार से प्रवाह बहने लगे होगा निश्चय ही वह पार दबाने पर बन्दी बजती हो नजर आयेगी परन्तु कोई आवाज सुनाई न देगी।



आवाज की दार का चित्र (२)

A से E तक के छेद का चार चक्र (Cycle) कहते हैं।

A B C को पॉजिटिव हाफ साईकिल (Positive Half Cycle) कहते हैं।

C D E का नेगेटिव हाफ साईकिल (Negative Half Cycle) कहते हैं।

इनकी अधिकतम अधिकतम ऊँचाई या गहराई OM या DN को ऐम्प्लीट्यूड (Amplitude) कहते हैं।

एक सेकंड में आवाज की लहर के बिगने दूरे चार चक्र हों। उसकी ठहरती रफ्तार होगी जिसको फ्रीक्वेंसी (Frequency) कहते हैं।

उदाहरण—यदि पार सेकंड में पाँच साईकिल हैं तो उसकी रफ्तार पानी फ्रीक्वेंसी पाँच साईकिल प्रति सेकंड हुई।

A से E तक की कम से कम दूरी को वेव लेंथ (Wave Length) कहते हैं जिसको एक टिक चक्र  $\lambda$  होता है कहते हैं।

(आवाज की रफ्तार = फ्रीक्वेंसी  $\times$  वेव लेंथ )

उदाहरण—यदि आवाज की लहर की फ्रीक्वेंसी सौ साइकिल प्रति सेकंड है और उसकी वेव लेंथ ग्यारह फुट है तो उसकी रफ्तार क्या होगी ।

$$\text{रफ्तार} = 100 \times 11 = 1100 \text{ फुट प्रति सेकंड}$$

डेम्पड वेव (Damped Wave) उस लहर को कहते हैं जिसका ऐम्प्लीच्यूड घटता जा रहा हो । जैसा चित्र न० ३ से सिद्ध है ।



चित्र न० ३

अनडेम्पड वेव (Undamped wave) उस लहर को कहते हैं जिसका ऐम्प्लीच्यूड बराबर रहे ।



चित्र न० ४

आवाज तीन प्रकार की होती है ।

१. बोलचाल

१ गाना

१ गोर

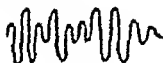
बोलचाल—जो कुछ हम बोलते हैं उसके स्पीच (Speech) :  
बोलचाल कहते हैं ।

गाना—जो हमारे कानों की सुझावना जगें उसे गाना या म्यूजिक (Music) कहते हैं । इसमें वेवलेंगूथ एक ला पट्टा बढ़ता रहता है



चित्र नं० २

गोर—जो हमारे कानों का झटका न जगें उसे गोर या नॉइस (Noise) कहते हैं । इसमें वेवलेंगूथ के घाने बढ़ने में कोई रोक रोक नहीं होती । कभी बहुत अधिक बढ़ जाता है तो घोटल उसके साथ बहुत चंका ला रह जाता है ।



चित्र नं० ३

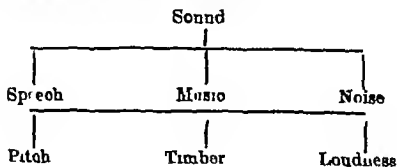
आवाज के तीन गुण होते हैं

आवाज की कुल न कुछ रफ्तार होती है जिसके मदक रिब (Pitch) कहते हैं । आवाज में वह लीकुरमी का गुण नाम है जोर

इसका अर्थ उन साईकिलों से है जो आवाज की लहर प्रत्येक सेकण्ड में कर रही हो। हम मानव से बीस हजार साईकिल वाली फ्रीक्वेंसी तक सुन सकते हैं। जिसको ऑडियो फ्रीक्वेंसी (Audio Frequency) कहते हैं।

२ हम दो या दो से अधिक आवाजों को भी एक ही फ्रीक्वेंसी पर हो साधारणता से पहचान सकते हैं। हारमोनियम, तबला, वायलिन, सितार, जो कि एक ही फ्रीक्वेंसी पर बजाये जा रहे हैं। उनकी आवाजों को हम उनकी बनावट के अनुसार पहचान सकते हैं। इस गुण को हम टिम्बर (Timber) या क्वालिटी (Quality) कहते हैं।

३ हम एक चीज को जितने धीरे से बजायें उतनी ही धीरे से उसमें से आवाज निकलेगी क्योंकि यह ऐम्प्लीट्यूड और फ्रीक्वेंसी के आधार पर है। अर्थात् जितनी आवाज ऐम्प्लीट्यूड और फ्रीक्वेंसी होगी उतनी ही आवाज की वोल्यूम (Volume) तेज होगी।

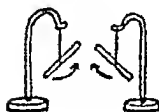




## दूसरा अध्याय

### विजली का नियम

रेडियो विजली से बनता है इसलिए इसके विषय में भी कुछ जानना आवश्यक है। एक वैज्ञानिक फ्रिडरिच नाम फ्रैन्क्लिण (Franklin) का घर मालूम बिना कि यदि किसी चीज को रगड़ा जाने से बिजली पैदा हो जायेगी। उसने घरने अनुभव में एक छड़ी की गली को सिस्टर के कपड़े से रगड़ कर एक पंखे से बाँध कर एक स्टैंड पर लटका दिया। घर दूसरी गली उसने फ्लैन्काईट (Flint) की सी बिजली चिल्ली की रसाल से रगड़ा गया था। उसे भी उसी प्रकार एक बागे के लहारे दूसरे स्टैंड पर लटका दिया। घर दोनों स्टैंडों को समीप लाया गया, यह दोनों महिला भी एक दूसरे की ओर विपरीत जागो। ऐसा बिजली मंत्र  $\phi$  A से लिख है।



चित्र ३०० A



चित्र ३०० B

अब दो शीशे की रगड़ी हुई नलियों को पास लाया गया । दोनों एक दूसरे से दूर हटने लगी । इसी प्रकार दो एबोनाईट की नलिया भी एक दूसरे से दूर हटने लगी । जैसा चित्र नं० 7 B में दिखाया गया है ।

इन दानों चार्जों में मत भेद रखने के कारण उसने शीशे की नली के चार्ज का पोजिटिव और एबोनाईट वाले चार्ज का नगेटिव नाम रक्खा । इस अनुभव से ज्ञात हुआ—

१ चार्ज दो प्रकार के होते हैं एक पोजिटिव दूसरा नगेटिव ।

२ दो एक ही प्रकार के चार्ज एक दूसरे को धक्का देते हैं । यानी दो पोजिटिव चार्ज वाले बौड़ी एक दूसरे से दूर जाने की कोशिश करेंगे और इसी प्रकार दो नगेटिव बौड़ी एक दूसरे को भवेलेंगे ।

३ दो भिन्न भिन्न चार्ज एक दूसरे को अपनी ओर खींचते हैं । यानी पोजिटिव चार्ज वाला बौड़ी एक नगेटिव चार्ज वाले बौड़ी को अपनी ओर खींचेगा और इसी प्रकार एक नगेटिव चार्ज वाला बौड़ी एक पोजिटिव चार्ज वाले बौड़ी को ।

यही भिन्नता का नियम है जिसे हम लॉ ऑफ़ ऐलैक्ट्रीसिटी (Law of Electricity) कहते हैं ।

इस संसार के प्रत्येक पदार्थ को हम मैटर (Matter) कहते हैं चाहे वह कम्पाउंड (Compound) के रूप में हो वा ऐलिमेंट (Element) के रूप में ।

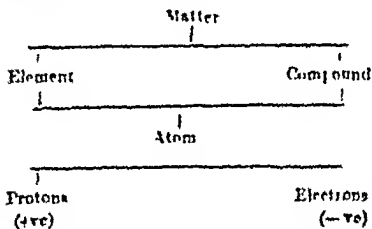
कम्पाउंड वा या दो से अधिक ऐलिमेंट से मिल कर बनता है । ऐलिमेंट एक शुद्ध पदार्थ को कहते हैं । यदि कम्पाउंड को किसी प्रकार से तोड़ा जाये तो उसको प्रत्येक ऐलिमेंट अलग अलग हो जायेंगे ।

पानी को लीम्विड विलके अन्दर हाईड्रोजन और ओक्सीजन का पेरिमेन्ट मिले हुए है। यदि हम उसे किसी प्रकार डीकम्पोज (Decompose) करें तो हाईड्रोजन अलग और ओक्सीजन अलग हो जायगी।

पेरिमेन्ट के बालिक से बालिक टुकड़े को या पेरिमेन्ट के गुण समान हो उसे ऐटम (Atom) कहते हैं।

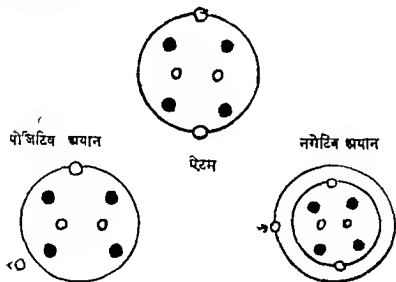
ऐटम में अन्दर दो प्रकार के भागें होते हैं। एक प्रोटोन (Proton) और दूसरा ऐलैक्ट्रॉन (Electrons)

प्रोटोन पाते पोजिटिव चार्ज ऐटम के बीच में कुछ ऐलैक्ट्रॉन नामे नेगेटिव चार्ज के साथ होते हैं। इन ऐलैक्ट्रॉन उनके चारों ओर घूमते रहते हैं। यह धना शक्ति होती संख्या में होते हैं कि एक दूसरे का प्रभाव नष्ट होता रहता है और ऐटम न्यूट्रलाइज्ड (Neutralized) रहती है।



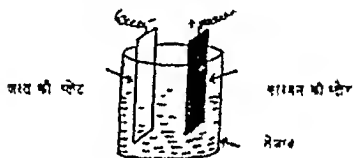
इससे यह सिद्ध हुआ कि सभार की प्रत्येक वस्तु में विजली उपस्थित है। प्रोटोन्स क्योंकि बीच में होते हैं इसलिए इनको न तो निकाला जा सकता है और न ही इसमें कुछ और प्रवेश किए जा सकते हैं। परन्तु ऐलैक्ट्रॉन्स ओ कि चारों ओर घूमते रहते हैं उनमें से कुछ को निकाला जा सकता है या किसी रीति से कुछ और ऐलैक्ट्रॉन्स उसमें मिलाये जा सकते हैं।

यदि बौली में से कुछ ऐलैक्ट्रॉन्स निकल गये हों तो प्रोटोन्स का अधिक प्रभाव होगा और वह बौली पोजिटिव चार्ज हो जायेगी। जिस बौली में कुछ और ऐलैक्ट्रॉन्स किसी प्रकार से प्रविष्ट किये गये हों, तो ऐसी दशा में ऐलैक्ट्रॉन्स का प्रभाव अधिक होगा और बौली नेगेटिव चार्ज हो जायेगी। देखो चित्र न० ८।



चित्र न० ८

इस प्रकार ऐलुमिना को निष्कलने या प्रविष्ट करने से हम जिन्। बोडी को चार्ज कर लेते हैं। यदि पॉज़िटिव बोडी का नगेटिव बोडी में षोड़ दिया जाये, तो क्योंकि नगेटिव बोडी में ऐलुमिना अधिक है और पॉज़िटिव में कम। इसलिए नगेटिव बोडी में से ऐलुमिना निष्कल कर पॉज़िटिव बोडी में जब तक यह दोनों बोडी परस्पी दशा में न आ जायें बहत रहेंगे, और उस। समय तक बिजली बहती।



चित्र नं० ६

तेल (Cell) यदि एक शीशे के बरतन में पानी भिना हुआ लोखर का तंजक दासकर इसमें कार्बन और जस्त के दो टुकड़े रख दिये जायें और उनको बरतन के बाहर किसी तरह काय मिलाना जाय तो तार में बिजली पैदा होगी। इसका यह कारण है कि जिन समय कार्बन और मेकान मिलते हैं, उनमें उष्मापनिक प्रभाव उत्पन्न है। जिससे जस्त के पॉज़िटिव अणु (Ions) मेकान में प्रविष्ट हो जाते हैं। यह जस्त व के हाईड्रोजन-आक्साइड के साथ मिल कर कार्बन की ऊपर जाने दे और कार्बन में से कुछ ऐलुमिना खाने ऊपर लीकते हैं जिससे कार्बन

पोजिटिव चार्ज हो जाता है। यदि उन दोनों को किसी तार द्वारा जोड़ा जाए तो कारबन में, क्योंकि ऐल्कट्रोन्स कम हैं, इस कारण धस्त में से ऐल्कट्रोन्स कारबन की ओर बहेंगे। जब तक धस्त और तेजाब का यह रासायनिक प्रभाव रहता है यह नीति भी जारी रहती है और इस समय तक तार में जो कि दोनों प्लेटों को जोड़ रहा है बिजली बहती रहेगी। ऐल्कट्रोन्स नैगेटिव से पोजिटिव की ओर बहते हैं परन्तु करेन्ट पोजिटिव से नैगेटिव की ओर बहता है।

बैटरी—कई बार गलती से सेल को बैटरी कह दिया जाता है। वास्तव में जब एक ही समय एक में अधिक सेल इकट्ठे प्रयोग में लाये जायें ता उसको बैटरी कहते हैं।

बैटरी के सेल तीन प्रकार से आपस में जोड़े जाते हैं।

१ सीरीज , ( Series )

२ पेरैलल ( Parallel )

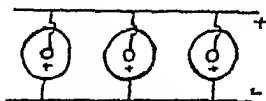
३ सीरीज पेरैलल ( Series Parallel )

यदि एक सेल का पोजिटिव सिरा दूसरे सेल के नैगेटिव सिरे से और इसी प्रकार सब सिरे मिले हुए हो तो सेल सीरीज में जुड़ी हुई कहलायेगी।



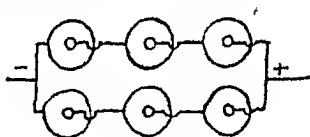
चित्र न० १०

यदि चारे सेलों के पॉजिटिव सिरे एकट्टे एक बनाए और चारे नगेटिव सिरे एक बनाए मिलाकर सिर्कट दो सिरे कर लिए जायें तो सेल बैटरी में शुक्ति हुई कहलावेगी।



चित्र न० २१

यदि चारे सेलों को दो भागों में बाँट कर प्रत्येक भागको अलग अलग सीरिज में मिलाकर बैटरी में बाँट दिया जाये तो सेल बैटरी बैटरी में होगी।



चित्र न० २२

हमें यह विदित हो चुका है कि वैद्युतिक बल सेल से ही पैदा है। जब एक बीड़ी में दूसरी बीड़ी से दोरकड़'ग बाँधिए हो या वह कहिए कि दो बीड़ी के दबावों में अन्तर हो। इस दबाव के अन्तर को वैद्युत विभेद (Potential Difference) कहते हैं। इस

दवाओं के अन्तर के कारण जो बिजली बहती है उसे करेन्ट ऐलैक्ट्रिसिटी (Current Electricity) कहते हैं।

ऐलैक्ट्रोमोटिव फोर्स (Electro Motive-Force) बिजली के उस दबाव को जिसके कारण बिजली एक कनडक्टर से दूसरे कनडक्टर की ओर बहती है, उसे ऐलैक्ट्रोमोटिव फोर्स भी कहते हैं।

कनडक्टर (Conductor) वह चीजें जिसमें से बिजली सुगमता से गुजर सके, कनडक्टर कहलाती है। जैसे सन घातें।

इनसुलेटर (Insulator) वह चीजें जो बिजली को अपने अन्दर से गुजरने की आशा नहीं देती वह इनसुलेटर कहलाती हैं जैसे अबरक, रबर, कागज इत्यादि।

बहुत सी वस्तुएँ ऐसी होती हैं जो कि बिजली को अपने शरीर में से गुजरने तो देती हैं परन्तु वाष्प अवशय डालती हैं। इस वाष्प को हम रजिस्टेंस (Resistance) कहते हैं। प्रत्येक वस्तु में यह विशेषता पाई जाती है किसी में कम या किसी में अधिक।

इकाई (Unit) जब कभी किसी वस्तु की जाच करने की आवश्यकता होती है तब कोई न कोई इकाई अवश्य करना पड़ती है जिसके साथ तुलना करने से चीजों की मिकदर (quantity) मालूम की जा सके। किसी विशेष वस्तु का रजिस्टेंस मालूम करने के लिए उसकी इकाई होनी आवश्यक है। इस को इकाई एक वैज्ञानिक जिसका नाम ओहम (Ohm) याने निश्चय किया। इसलिए इस इकाई को भी ओहम कहते हैं।



ओहम विपर दिगरी सैन्टीग्रैड पर  $1 \times 10^9$  ग्राम पार के  $1.06 \times 10^9$  सैन्टीमीटर लम्ब एक सी मोटाई के कोलम का रजिस्टेस है। इस प्रकार जिस धारी का रजिस्टेन्स  $1 \Omega$  आहम है। इसका यह अर्थ है कि इस धातु का रजिस्टेन्स उस दिग्रेर पार की मिश्रदार के रजिस्टेन्स से बीस गुना है।

करेन्ट की इकाई इसका नाम एम्पियर (ampere) है। पर उस करेन्ट की मिश्रदार है जो एक इकाई दबावो व. प्रभाव से एक ओहम का रजिस्टेन्स पैदा करे।

दबावो की इकाई—इस इकाई का नाम वोल्ट (Volt) है। एक वोल्ट उस दबावो को कहते हैं जो एक ओहम के रजिस्टेन्स में से एक एम्पियर का करेन्ट पैदा कर सके।

इन इकाइयों व. पराधत्ता से आहम का नियम इस प्रकार बर्णित किया है।

$$\text{करेन्ट} = \frac{\text{दबावो}}{\text{रजिस्टेन्स}}$$

इसे निम्नलिखित रूप में भी दर्शाया जा सकता है—

$$1 \quad \text{एम्पियर} = \frac{1 \text{ वोल्ट}}{1 \Omega}$$

$$1 \quad \text{आहम} = \frac{1 \text{ वोल्ट}}{1 \text{ एम्पियर}}$$

$$1 \quad \text{वोल्ट} = \text{एम्पियर} \times \text{ओहम}$$

यदि दो चीजें एक ही व. नियम की पराधत्ता से तीनों की व. गुणवत्ता से बात हो सकती है।

उदाहरण १

एक तार का रजिस्टेन्स ३० ओहम है। इसमें से १५ ऐम्पियर का करेन्ट पैदा करने के लिए कितने वोल्ट की आवश्यकता है।

$$\text{वोल्ट} = 15 \times 30 = 45 \text{ वोल्ट}$$

उदाहरण २

एक ५०० ओहम के बोल्ल में २२० वोल्ट की बिजली चह रही है उसमें कितनी ऐम्पियर करेन्ट गुसरेगी।

$$\text{ऐम्पियर करेन्ट} = \frac{220}{500} = \frac{11}{25} \text{ ओहम}$$

उदाहरण ३

एक तार में २२० वोल्ट के दबाओ पर ५ ऐम्पियर करेन्ट लच रोका है। तार का रजिस्टेन्स प्रतीत करे।

$$\text{रजिस्टेन्स} = \frac{220}{5} = 44 \text{ ओहम}$$

बिजली की ताकत

बिजली के काम करने की शक्ति को बिजली की ताकत कहते हैं। इसको नापने के लिए वाट इकाई प्रयोग में लाई जाती है।

वाट = दबाओ  $\times$  करेन्ट = वोल्ट  $\times$  ऐम्पियर  
रन्ट ओहम के नियम से

$$\text{ऐम्पियर} = \frac{\text{वोल्ट}}{\text{रजिस्टेन्स}}$$

इसलिए

$$\text{वाट} = \frac{\text{वोल्ट} \times \text{वोल्ट}}{\text{रजिस्टेन्स}}$$

इसी प्रकार ब्रेडम के नियम के अनुसार  
 बोट्ट = ऐमरियर × रजिस्टेन्स

वाट = ऐमरियर × ऐमरियर × रजिस्टेन्स

जिसी दो चीजों के शक्ति होने पर हम ऊपर लिखे फिडाम्पो (Formulas) की सहायता से बिजली की शक्ति ज्ञात कर सकते हैं।

बिजली की शक्ति यदि बहुत कम हो तो उसे किलोवाट (Kilo Watt) में नापा जाता है जो कि 1000 वाट के बराबर है। यदि बिजली की शक्ति बहुत कम है तो उसको मिलीवाट (Milli Watt) में नापा जाता है जो कि वाट का  $\frac{1}{1000}$  भाग है।

उदाहरण नं० १ में रजिस्टेन्स 30 ओहम और वोल्ट 15 ऐमरियर दिया हुआ है उसके वाट =  $30 \times 15 \times 15 = 675$  मिलीवाट

उदाहरण नं० १ में वाट =  $\frac{15 \times 15}{30} = 7.5$  वाट

उदाहरण नं० १ में वाट =  $220 \times 5 = 11$  किलोवाट

विभिन्न उदाहरण

१ ऐडको वेल्स नं० 30 की रिसेप्टेबल रजिस्टेन्स बना होगी 30 ओहम  
 वा 2 वोल्ट वा 06 ऐमरियर वोल्ट के ली है।

रजिस्टेन्स =  $\frac{V}{I} = \frac{2}{0.06} = 33.3$  ओहम

१ एक कीमत बिजली रजिस्टेन्स 1000 ओहम है 250 वोल्ट  
 पर लगा हुआ है तो वह कितना वाट होगा।

वाट =  $\frac{V^2}{R} = \frac{250^2}{1000} = 62.5$  ऐमरियर

यदि इसकी वाट प्रतीत करनी हो तो

$$\text{वाट} = \text{वोल्ट} \times \text{करंट} = 250 \times 25 = 6250 \text{ वाट}।$$

३ एक लैम्प जो कि 20 ओहम का रजिस्टेन्स रखता है। यदि इसको 110 वोल्ट के सर्किट से जोड़ दिया जाये तो उसमें कितना करंट बहेगा।

$$\text{करंट} = \frac{\text{वोल्ट}}{\text{रजिस्टेन्स}} = \frac{110}{20} = 5.5 \text{ ऐम्पियर}।$$

४ यदि इसी लैम्प को 200 वोल्ट पर लगा दिया जाये तो कितना करंट बहेगा।

$$\text{करंट} = \frac{200}{20} = 10 \text{ ऐम्पियर}$$

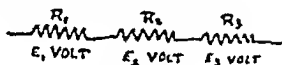
ओहम का नियम जानना रेडियो से लिये अत्यन्त आवश्यक है। इसलिए हमें चाहिए कि इसका कितना अभ्यास हो सके करें। यह बहुत साधारण है कि विद्यार्थियों को याद रखना पड़ती है। इस बात का भी ध्यान रखना आवश्यक है कि द्वायों को वोल्ट में, करंट को ऐम्पियर में और रजिस्टेन्स को ओहम में बदल लें, फिर विद्यार्थियों को प्रयोग में लायें। ऐसा न हो कि द्वायों को वोल्ट में, करंट को मिली ऐम्पियर में (जो कि ऐम्पियर का 0.001 भाग है) में 'मैक्रो', रजिस्टेन्स की कीमत मालूम कर लें। इनका सही इस्तेमाल प्रयोग में लानी आवश्यक है।

**सीरीज सर्किट में वोल्टेज:—**

वोल्टेज सीरीज सर्किट के प्रत्येक भाग में उसके रजिस्टेन्स के अनुसार बंट जाती है और कुल वोल्टेज उन भागों की धृक्क पुर्क

बैल्टेड का जोड़ होती है। यदि  $E_1$ ,  $E_2$  और  $E_3$  अलग-अलग मापों की बैल्टेड हो तो कुल बैल्टेड।

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + \dots$$



चित्र नं० १३

### पैरेलल सर्किट में पोन्टेड

पैरेलल सर्किट में क्योंकि मादेक सर्किट में दोनों छिरे एक दूसरे के मिले हुए होते हैं इसलिए कुल पोटेंश भी वही होती है।

### रजिस्ट्रेंस सर्किट में

यदि रजिस्ट्रेंस  $R_1$ ,  $R_2$  और  $R_3$  और  $R_4$  से जुड़े हुए हों तो कुल रजिस्ट्रेंस

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

उदाहरण—रेडियो सेट 43, 6A 7, 6D 6, 6D 6 और 6C 6 के रजिस्ट्रेंस सर्किट में जुड़े हुए हैं। 43 नामक सर्किट सेट पर 25 वोल्ट का रिसेप्टेड लगा हुआ है जो कि 2.5 देसिबल पर है। दूसरी सेट में वही वोल्टेज 2.5 देसिबल से 10 है। तृतीय सेट में वही वोल्टेज 2.5 देसिबल से 10 है। चतुर्थ सेट में वही वोल्टेज 2.5 देसिबल से 10 है। कुल सेट में वही वोल्टेज 2.5 देसिबल से 10 है।

43 नामक सेट का रजिस्ट्रेंस  $R = 57 \approx 53.3$  देसिबल

6 D 6 और 6 C 6 का अलग अलग किलोमेन्ट रजिस्टेन्स = " ;

= 21 ओह्म

इसलिए कुल रजिस्टेन्स =  $83.3 + 21 + 21 + 21 + 21 =$

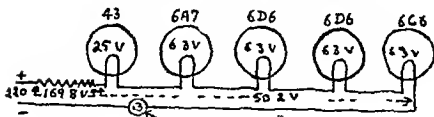
167.3 ओह्म

कुल वोल्ट =  $25 + 6.3 + 6.3 + 6.3 + 6.3 = 50.2$  वोल्ट

इसलिए लाईन वोल्ट 50.2 वोल्ट की होनी चाहिए। यदि लाईन वोल्ट इससे अधिक हो तो उसको घटाना आवश्यक है वरना बेल्व फुल जायेंगे। लाईन वोल्ट घटाने के लिए एक रजिस्टेन्स सीरीज में लगाया है।

मान लो हमारे पास लाईन 220 वोल्ट है और ऊपर के बेल्व के रिसीवर को चलाना है इसलिए फालतू वोल्ट  $(220 - 50.2) = 169.8$  वोल्ट (वोल्टेज) को एक रजिस्टेन्स के अर दर ड्रॉप (drop) करना पड़ेगा।

उस रजिस्टेन्स की शीमत =  $\frac{169.8}{3.2} = 53.2$  ओह्म



चित्र न० ११

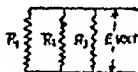
रजिस्टेन्स पैरेलल में

यदि  $R_1$ ,  $R_2$  और  $R_3$  पैरेलल में जुड़े हुए हो तो कुल रजिस्टेन्स

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots}$$

इसको इस प्रकार भी लिखा सकते हैं ।

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

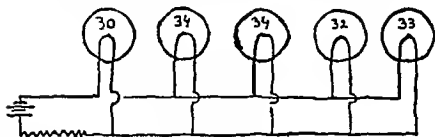


चित्र नं० १५

उदाहरण—रेडियो का नं० 30, 31, 32 और 33 बैरोला में कुड़ी हुई है । प्रत्येक की रिजिस्टेंस बयरेक हो बयरेक है । 30, 31 और 32 में बैरोला 00 सेमीटर और 33 में 00 सेमीटर पर बैरोला से रही है । हमारे पास लाइन 3 बयरेक की है । लाइन में बिन्दु प्रत्येक का रिजिस्टेंस टाले कि बिन्दु बैरोला की लाइन में कुड़ी और नन बयरेक की कुन रिजिस्टेंस बना होती ।

प्रत्येक की रिजिस्टेंस 2 बयरेक है । और नन बैरोला में कुड़ी हुई है । इसलिए लाइन 2 बयरेक की होती लाइन । लाइन हमारे वक्त 3 बयरेक है । इसलिए 3 2 बयरेक एक बयरेक का रिजिस्टेंस में हीन लाइन लाइन है । लगे की बैरोला बैरोला में कुड़ी हुई है । इसलिए कुन बयरेक = 20 + 0) + 00 + 00 + 00 = 5 सेमीटर ।

यह करेन्ट उस रजिस्टेन्स में बहेगा इसलिए रजिस्टेन्स की कीमत  
 $\frac{1}{2} = 2$  ओहम



चित्र न० १६

बैल्व न० 30, 34 और 32 के भिन्न भिन्न रजिस्टेन्स  
 की कीमत =  $\frac{1}{36} = 7.5$  ओहम

कुल बैल्वो के रजिस्टेन्स की कीमत =

$$\frac{1}{\frac{1}{33} + \frac{1}{33} + \frac{1}{33} + \frac{1}{33} + \frac{1}{7.5}} = \frac{1}{\frac{637}{25308}}$$

$$= \frac{25308}{637} \text{ ओहम} = 4 \text{ ओहम}$$

आवश्यक नोट —

यदि बैल्व की सीरीज में जोड़ना हो तो उन सब की फिलोमेन्ट  
 करेन्ट एक होनी चाहिए यदि पैरेलल में जोड़नी हो तो सब एक ही बैल्व  
 के बैल्व होने आवश्यक हैं।



